

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta Stavební

Katedra pozemního stavitelství

**Technologický postup pro provádění střechy
u bytového domu**

**Technological process of implementation of the
roofing of a residential building**

Student:

Markéta Nováková

Vedoucí bakalářské práce:
Ph.D.

prof. Ing. Darja Kubečková,

Ostrava 2018

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra pozemního stavitelství

Zadání bakalářské práce

Student: **Markéta Nováková**
Studijní program: B3607 Stavební inženýrství
Studijní obor: 3607R041 Příprava a realizace staveb
Téma: **Technologický postup pro provádění střechy u bytového domu**
Technological process of implementation of the roofing of a residential building
Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Cílem bakalářské práce je vypracování projekčního návrhu bytového domu a technologického postupu pro realizaci střechy.

Bakalářská práce bude obsahovat:

A. Textová část:

- průvodní zpráva,
- technická zpráva.

B. Výkresová část:

- koordinační situace stavby,
- výkres výkopů včetně řezů, s výpočtem kubatur zemních prací a s nasazením mechanismů,
- základy,
- půdorysy jednotlivých podlaží,
- střecha,
- strop nad vstupním podlažím,
- řez objektem,
- pohledy,

C. Technologický postup realizace střechy.

D. Harmonogram postupu prací pro technologickou etapu "Střecha".

E. Položkový rozpočet technologické etapy "Střecha".

Seznam doporučené odborné literatury:

- [1] KOČÍ, B. a kol. Technologie pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2007, s. 319, ISBN 80 - 214 - 0354 - 3.
[2] LÍZAL, P. a kol. Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 109, ISBN 80 - 214 - 2536 - 9
[3] JURÍČEK, I. Technologია pozemných stavieb – hrubá stavba. Bratislava : Jaga group, 2001, s. 167, ISBN 80 - 88905 - 29 -X.

- [4] JARSKÝ, Č. a kol. Technologie staveb II – příprava a realizace staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 318, ISBN 80 - 7204 - 282 - 3.
- [5] ZAPLETAL, I., MUSIL, F. a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 1 (Technologie staveb - Dokončovací práce 1). Bratislava : STU, 2002, s. 354, ISBN: 80-227-1693-6.
- [6] ZAPLETAL, I a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 2 (Technologie staveb - Dokončovací práce 2). Bratislava : STU, 2004, s. 299, ISBN80-227-2084-4.
- [7] Zapletal, I., Jarský, Č. a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 3 (Technologie staveb - Dokončovací práce 3). Bratislava : STU, 2006, s. 284, ISBN 80-227-2484-X.
- [8] Technické normy v platném znění.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **prof. Ing. Darja Kubečková, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2017

Datum odevzdání: 04.05.2018

		
doc. Ing. Jaroslav Solář, Ph.D. vedoucí katedry		prof. Ing. Radim Čajka, CSc. děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci, včetně příloh, vypracovala samostatně pod vedením vedoucí bakalářské práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě dne 4. 5. 2018

.....

Podpis studenta

Prohlašuji:

- Byla jsem seznámena s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3)
- Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB – TUO.
- Bylo sjednáno, že s VŠB – TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- Bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití, mohu jen se souhlasem VŠB – TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB – TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- Beru na vědomí, že odevzdávám své práce a souhlasím se zveřejněním své práce, podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě dne 4. 5. 2018

.....

Podpis studenta

Anotace bakalářské práce

Bakalářská práce se zaměřuje na technologický postup provádění ploché jednoplášťové střechy s klasickým pořadím vrstev. Novostavba se nachází v katastrálním území města Dolní Lhota u Ostravy. Jedná se o bytový dům, který je nepodsklepený a má tři nadzemní podlaží. Celá stavba je realizována ze stavebního systému Ytong. V technologickém postupu jsou popsány veškeré požadavky pro stavbu ploché střechy. Součástí bakalářské práce je zpracování projektové dokumentace celého objektu.

Klíčová slova:

bytový dům, plochá střecha, jednoplášťová střecha, technologický postup, tepelná izolace, hydroizolace, fólie, spádová vrstva

Annotation of bachelor thesis

The bachelor thesis focuses on the technological process of implementation of the flat, one-couted roof, with a classical order of layers. This new-building is located in a cadastral area of the town Dolní Lhota u Ostravy. It is a residential building, which is non-cellar and has three overground floors. Whole building is made of ytong blocks, which is a special construction system. There are all the requirements for the construction of a flat roof describ in the technological process. The project documentation of the entire building is included in the bachelor thesis.

Keywords:

Apartment building, flat roof, one-couted roof, technological process, heat insulation, hydro isolation, foil, sloped layer

Obsah

Úvod	10
A. Průvodní zpráva	11
A.1 Identifikační údaje	11
A.1.1 Údaje o žadateli.....	11
A.1.2 Údaje o zpracovateli dokumentace	11
A.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace	11
A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení	12
A.3 Seznam vstupních podkladů	12
B. Souhrnná technická zpráva	12
B.1 Popis území stavby.....	12
B.2 Celkový popis stavby	14
B.2.1 Základní charakteristika stavby a jejího užívání	14
B.2.2. Celkové urbanistické a architektonické řešení	16
B.2.3. Celkové provozní řešení, technologie výroby	16
B.2.4. Bezbariérové užívání stavby.....	17
B.2.5.Bezpečnost při užívání stavby	17
B.2.6.Základní charakteristika objektů	17
B.2.7. Základní charakteristika technických a technologických zařízení	21
B.2.8 Zásady požárně bezpečnostního řešení.....	21
B.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana	21
B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí (větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpadů, vliv stavby na okolí – vibrace, hluk, prašnost)	21
B.2.11 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí	22
B.3 Připojení na Technickou infrastrukturu	23
B.4 Dopravní řešení	23
B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav	24
B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana	24

B.7 Ochrana obyvatelstva	25
B.8 Zásady organizace	25
B.9 Celkové vodohospodářské řešení	29
C. Technologický postup	29
C.1 Obecné informace	29
C.2 Materiál a skladování	30
C.2.1. Penetral ALP	30
C.2.2. Parozábrana Foalbit AL S 40	30
C.2.3 Tepelná Izolace ISOVER EPS + Spádová vrstva	31
C.2.4 Geotextilie Filtek 300 g/m ²	31
C.2.5. Hydroizolační fólie FATRAFOL 810	32
C.2.6 Klempířské doplňky	32
C.2.7 Dvouúrovňová střešní vpust' TOPWET	32
C.2.8 Větrací kanalizační potrubí TOPWET	33
C.3 Doprava	33
C.4 Pracovní podmínky	33
C.4.1 Příprava pracoviště	34
C.5 Převzetí staveniště	35
C.6 Personální obsazení	35
C.7 Stroje a pomůcky	36
C.7.1 Stroje	36
C.7.2. Pomůcky	36
C.7.3 Ochranné pomůcky	37
C.8 Pracovní postup	37
C.8.1 Úprava povrchu	37
C.8.2 Položení parozábrany z asfaltového pásu	38
C.8.3 Položení tepelné izolace	39

C.8.4 Položení separační vrstvy	40
C.8.5 Pokládání hydroizolační vrstvy	40
C.9 Jakost a kontrola kvality.....	43
C.9.1 Vstupní kontrola	43
C.9.2 Mezioperační kontrol.....	44
C.9.3 Výstupní kontrola	44
C.10 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.....	45
C.10.1 Platné zákony a nařízení vlády	46
D. Rozpočet jednoplášťové ploché střechy	47
E. Harmonogram prací jednoplášťové ploché střechy	52
Závěr	53
Seznam použitých zkratk	54
Seznam obrázků.....	55
Zdroje	56
Přílohy	60

Úvod

V mé bakalářské práci se zabývám technologickým postupem, konkrétně provádění ploché jednoplášťové střechy pro bytový dům. Jedná se o nepodsklepený objekt, který má tři nadzemní podlaží a bude realizován ze stavebního systému Ytong. Mým úkolem bylo vypracovat kompletní výkresovou dokumentaci, která splňuje požadavky pro stavební povolení.

Textová část obsahuje průvodní a technickou zprávu podle platné vyhlášky č. 405/2017 Sb. Součástí práce je technologický postup pro navrženou plochou střechu. Jako alternativní návrh ploché střechy jsem navrhla zelenou, pochozí střechu, na které mohou obyvatelé bytového domu relaxovat.

A. Průvodní zpráva

A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

- a) název stavby: Novostavba bytového domu
- b) místo stavby: Malá strana 98, 747 66, Dolní Lhota, Okres Ostrava –Město
- Katastrální území Dolní Lhota u Ostravy
- Parcelní číslo pozemku: 45/1
- Sousední parcelní čísla pozemků: 42/1,43/1,43/2,44/2
- c) předmět dokumentace: Jedná se o novostavbu bytového domu

A.1.2 Údaje o žadateli

Žadatel: Tomáš Pavlica

Adresa bydliště: Nádražní 125/13, 739 11, Frýdlant Nad Ostravicí,

Telefon: 731 754 789

A.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace

- a) Zhotovitel: Ing. Václav Michalík

Obchodní firma: Stavby Ostrava s.r.o.

Místo podnikání: Václavská 15, 708 00, Ostrava – Přívoz

IČO: 153 87 948, DIČ: CZ 153 87 948

Tel.: 736 515 649

Zástupce firmy: Jakub Navrátil – odpovědný ve věcích smluvních a technických

b) Hlavní projektant: Ing. Martin Damek

Č. aut.: 1234562

c) Projektanti jednotlivých profesí

Stavební část: Ing Martin Damek

Plán BOZP: Lukáš Hrabovksý

Elektroinstalace:

A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

SO01 – Bytový dům

SO02 – Parkoviště

A.3 Seznam vstupních podkladů

V předprojektové fázi byl nejprve stavební pozemek vizuálně zkontrolován a prozkoumán investorem a hlavním projektantem. Dále se zaměřila pozice stavebního objektu pomocí laserovým zaměřovačem a svinovacím metrem. Pro podklad byly použity katastrální mapy.

B. Souhrnná technická zpráva

B.1 Popis území stavby

a) Charakteristika území a stavebního pozemku.

Stavební pozemek se nachází v zastavěném území v obci Dolní Lhota. Parcelní číslo pozemku je 45/1 a sousedí s těmito parcelními čísly 42/1,43/1,43/2,44/2. Výměra pozemku je 1845 m². Pozemek je čtyřúhelníkového tvaru a je ve velmi mírném svahu. Nachází se zde osm jehličnatých stromů, které nezabraňují stavbě a budou ponechány. Na pozemku nejsou žádné stávající objekty, dosavadní využití bylo pouze pro rekreaci a zahradničení. Pozemek je ze severní strany ohraničen stávající komunikací, z které bude zhotoven příjezd k objektu.

- b) Údaje o souladu stavby s územně plánovací dokumentací.

Je v souladu s územně plánovací dokumentací města Dolní Lhota. Podmínky a stavebního rozhodnutí jsou splněny.

- c) Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území.

Jsou respektovány záměry územního plánování a obecné požadavky na výstavbu.

- d) Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů.

MěU Dolní Lhota

- e) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů.

Byl proveden průzkum pronikání radonu z geologického podloží. Na základě radonového indexu pozemku byla naměřena objemová aktivita radonu v půdním vzduchu $c_A < 20 \text{ kBq} \cdot \text{m}^{-3}$. Tato hodnota odpovídá nízkému radonovému indexu.

Byl proveden hydrogeologický průzkum, zda lokalita určená k zastavění, nezasahuje do zátopového území vodního toku Porubka. Výsledek neprokázal nebezpečí.

- f) Ochrana území podle jiných právních předpisů.

Území se nenachází v žádném chráněném území.

- g) Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území.

Stavební pozemek se nachází v oblasti spadající do povodí Odry. Vyskytuje se zde tok Porubka, který je vzdálený od stavby cca 8 km, a tudíž nezapadá do záplavového území.

Na řešeném území není žádné poddolované území.

- h) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky

Stavba nenaruší okolní zástavbu, nebude mít žádný negativní vliv na okolní pozemky. Během výstavby se dočasně zvýší prašnost a hluchost v nejbližším okolí. Tyto negativní účinky se budou stavebníci snažit minimalizovat.

- i) Požadavky na sanace, demolice, kácení dřevin.

Na pozemku se nenachází žádné stávající objekty, dřeviny na pozemku budou ponechány.

- j) Požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa.

Nejsou zde žádné požadavky.

- k) Územně technické podmínky.

Přijezd na pozemek bude napojen na stávající místní komunikaci obce Dolní Lhota, z ulice Malá Strana. Nový objekt bude napojen novými přípojkami na veřejné instalační síť. K navrhované stavbě není možný bezbariérový přístup.

- l) Věcné a časové vazby, podmiňující, vyvolané, související investice.

Během stavby nejsou žádné podmiňující, vyvolané nebo související investice, ani časové vazby.

- m) Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba umísťuje.

Stavební pozemek dle katastru nemovitosti: 45/1

- n) Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo.

Stavební pozemek dle katastru nemovitostí: 45/1

B.2 Celkový popis stavby

B.2.1 Základní charakteristika stavby a jejího užívání

- a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby.

Jedná se o novostavbu.

- b) Účel užívání stavby.

Stavba pro bydlení.

- c) Trvalá nebo dočasná stavba.

Jedná se o trvalou stavbu.

- d) Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby.

Nebylo vydáno žádné rozhodnutí o povolení výjimky z technických požadavků na stavby.

- e) Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů.

MěU Dolní Lhota

- f) Ochrana stavby podle jiných právních předpisů.

Stavba se nenachází v žádném ochranném pásmu.

- g) Navrhované parametry stavby

Zastavěné plochy: 322 m²

Parkovací plocha: 150 m²

Obestavěný prostor: 3008 m³

Počet bytových jednotek: 5 bytů

- h) Základní bilance stavby

Dešťová voda bude odváděna ze střechy dvěma odvodňovacími vtoky a svedena do dešťové kanalizace.

- i) Základní předpoklady výstavby – časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy

Zahájení stavby: 2.5.2018

Ukončení stavby: 30.5.2019

- j) Orientační náklady stavby

Předběžný odhad na náklady stavby činí 22 850 000 Kč.

B.2.2. Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) Urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení

Pozemek p. č. 45/1 je ohraničen z jižní, východní a západní strany plotem z drátěného pletiva ve výšce 1,8 m. Pozemek má tvar čtyřúhelníku. Vchod bytového domu je orientován na severní stranu, kde se nachází místní stávající komunikace. Od vchodu vede zámková dlažba k stávajícímu betonovému chodníku. Na východní straně od stavby bude realizována parkovací plocha vytvořena ze zatravnovacích betonových dlaždic, která bude napojena na stávající asfaltovou komunikaci. Terén řešeného území je v mírném svahu. Rodinný dům je navržen jako třípodlažní, nepodsklepený objekt, zastřešený plochou střechou.

b) Architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení

Objekt je zasazen do mírného svahovitého terénu. Novostavba je umístěna přibližně uprostřed pozemku. Řešený objekt má obdélníkový tvar. Základní půdorysové rozměry jsou 15,900 x 20,250 m, výška k atice od přilehlého terénu činí přibližně 9,990 m. Rodinný dům je založen na základových pásech z prostého betonu, zastřešen plochou střechou. V každém rohu objektu se nachází lodžie. Celý objekt bude realizován ze stavebního systému Ytong. Fasáda rodinného domu bude opatřena silikonovou omítkou weber.pas barvy světle šedé a omítky v lodžií barvy bílé. Soklová část bude opatřena voděodolnou omítkou. Okenní a dveřní rámy budou zhotoveny z plastu, bílé barvy, dle požadavků investora.

B.2.3. Celkové provozní řešení, technologie výroby

Novostavba je navržena jako třípodlažní, nepodsklepený objekt. V prvním nadzemním podlaží se nachází vstup do objektu, zádveří, vstup do chodby s kočárkárnou, sklepními kóji k bytům a dále vstup do chodby se schodišťovým prostorem, ze které jsou přístupné všechny byty. Zde se nachází pouze jedna bytová jednotka, která má dispozici 3+1. V druhém nadzemním podlaží se nacházejí dvě bytové jednotky. První má dispozici 3+1 s dvěma lodžii a druhá dispozice 2+1, také s dvěma lodžii. V třetím nadzemním podlaží jsou bytové jednotky totožné jako v 2. NP, nachází se zde navíc výlez na plochou střechu.

B.2.4. Bezbariérové užívání stavby

Užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu není v bytovém domě řešeno.

B.2.5. Bezpečnost při užívání stavby

Stavba bude provedena a navržena tak, aby nedocházelo během jejího užívání ani při její realizaci k nebezpečí nehod nebo újmě na zdraví člověka. Budou dodrženy veškeré předpisy pro užívání elektrických spotřebičů, dle stanovení výrobce.

B.2.6. Základní charakteristika objektů

a) Stavební řešení

Objekt je založen na základových pásech z prostého betonu. Obvodové zdivo je navrženo z pórobetonových tvárnic, které vyhovují pro stavbu v pasivním standardu. Zabráňují vzniku tepelných mostů a udržují stabilní tepelnou pohodu. Střecha je navržena jako jednoplášťová, plochá střecha. Nacházejí se zde dva odvodňovací vtoky.

b) Konstrukční a materiálové řešení

Výkopy

Před zahájením výkopových prací bude sejmuta ornice o mocnosti 200 mm v rozsahu 22,25x17,90 m² pozemku. Část této ornice bude uskladněno na mezideponii do výšky max. 1,5m pro pozdější použití na zásypy. Zbytek bude odvezen na určenou skládku. Výkopové práce budou prováděny strojně. Pro sejmutí ornice použijeme nakladač typu JCB 416 HT s objemem lopaty 1,6 m³. Stavební jáma bude hloubena na úroveň -0,300 pásovým rypadlem KOMATSU PC 160 LC – 7 s objemem lopaty 0,95 m³. Výkopek bude odvážen na určenou skládku. Výkopy rýh budou vykopány ve dvou různých hloubkách opět pomocí stroje KOMATSU PC 160 LC – 7. Pod nosnými a obvodovými zdmi budou vykopány na úroveň -1,050 m, tudíž v nezamrzlé hloubce a pod schodišťovou zdí a příčkami na úroveň -0,550 m. Hloubka výkopu je brána od +/- 0,000 m, tj. + 224,500 m n. m. Veškerá zemina bude odvážena dvěma nákladními auty TATRA 815 S3 s užitnou hmotností 10,7 tun.

Na konci výkopových prací budou pomocní dělníci upravovat výkopy rýh lopatou, tzv. dočištění rýh, aby byl vytvořen rovný zářez pro položení základů.

Kubatura zemních prací:

- Sejmutí ornice: $22,25 \times 17,90 \times 0,20 = 79,655 \text{ m}^3$
- Výměra stavební jámy: $(282,0 \times 0,05) + (72,3 \times 0,25 \times 1) = 32,175 \text{ m}^3$
- Výměra rýh: $(72,3 \times 0,6 \times 0,75) + (43,3 \times 0,7 \times 0,75) = 55,268 \text{ m}^3$
 $(9,65 \times 0,45 \times 0,25) + (5,412 \times 0,45 \times 0,25) = 1,695 \text{ m}^3$
Celkem = $56,963 \text{ m}^3$

Nasazení mechanismů:

- 1x JCB 416 HT
- 2X TATRA 815 S3
- 1X KOMATSU PC 160

Základy

Objekt bytového domu je založen na základových pásech z prostého betonu typu C 20/25. Beton se bude hutnit pomocí stavebního vibrátoru. Na připravený podklad bude vybudovaná podkladní betonová deska o tloušťce 150 mm z betonu třídy C20/25. Bude vyztužená kari sítí $\varnothing 6$ a velikostí oka 150x150 mm. Při provádění základů je nutno vynechat prostupy pro napojení kanalizace, vodovodu, elektra a plynu. Deska bude doplněna asfaltovou hydroizolací, která bude vytažena min. 300 mm nad terén. Základové pásy budou opatřeny z vnější strany tepelnou izolací Isover EPS Sokl 3000 o tloušťce 80 mm, která bude vytažena min. 300 mm nad terén.

Svislé konstrukce

Obvodové zdivo je tvořeno z pórobetonové, tepelně izolační tvárnice Ytong YQ P2-300 tloušťky 450 mm s úchopovými kapsami (PDK). První zakládací řada obvodových tvárnic, bude navržena o tloušťce 375 mm a bude se pokládat na zakládací tepelně-izolační maltu Ytong. Dále bude probíhat zdění na tenké maltové lože tloušťky 1-3 mm. Vnitřní nosné zdivo bude tvořeno tvárnici Ytong Standard tloušťky 300 mm s úchopovými kapsami. Vnitřní nosné zdi mezi byty a nosné zdi sousedící se schodišťovou částí, které požadují lepší akustické vlastnosti, použijeme akustické tvárnice Silka S12-1800 o tloušťce 300 mm na pero a drážku. Tyto tvárnice budou lepeny tenkovrstvou zdící maltou SILKA. Příčky budou zhotoveny z tvárnic Ytong P2-500 na pero a drážku o tloušťce 150 mm a 100

mm. Příčky budou uloženy na těžký asfaltový pás a budou zděné na tenkovrstvé maltě Ytong.

Vodorovné konstrukce

Strop je zhotoven ze systému Ytong klasik, který se skládá z vložek Ytong⁺ tloušťky 200 mm nebo sníženou vložkou tloušťky 100 mm, z nosníků s příhradovou výztuží a nadbetonávky v tloušťce 50 mm z betonu třídy C20/25, doplněná kari sítí ϕ 6 a velikostí oka 150x150 mm. Stropní nosníky jsou pokládány v osové vzdálenosti 680 mm. Celková výška stropu je 250 mm. Provádění stropu bude prováděno dle technologických a konstrukčních zásad výrobce. Při realizaci stropu budou ponechány prostupy pro instalační jádra. V místnostech se zvýšenou vlhkostí, jako jsou sklepy, technická místnost a kolárna, jsou navrženy samostatné sádkartonové podhledy. Je zkonstruován železobetonový věnec, který je tvořen obdélníkovým košem o čtyřech prutech o průměru 8 mm. Je opatřen věncovou tvárnici Ytong. Jedná se o dvouvrstvou desku tloušťky 125 mm, která je složená z pórobetonové tvárnice P4-550 tloušťky 50 mm a tepelné izolace EPS grafit tl. Věncová tvárnice slouží jako ztracené bednění. Ztužující věnec bude zalit betonem třídy C20/25.

Překlady

Překlady nad otvory v obvodových stěnách a v nitřních nosných stěnách budou tvořeny nosnými překlady YTONG P4,4-600. V příčkách budou použity nenosné překlady YTONG P4,4-600. Překlad nad balkónovými dveřmi a okny bude tvořen z U profilu YTONG YQ 225 s vloženou výztuží ve formě čtvercového koše o čtyřech prutech o průměru 6 mm. Průvlaky budou vytvořeny pomocí tvarovek YTONG U profil s vloženou výztuží ve formě čtvercového koše o čtyřech prutech o průměru 6 mm.

Schodiště

Vertikální komunikace je v objektu vyřešená trojramenným schodištěm s mezipodestami, který prostupuje celou stavbou. Schodiště je sestaveno z prefabrikovaných, vyztužených schodišťových stupňů Ytong se šířkou 1200 mm. Jsou uloženy na vnitřních nosných stěnách pomocí schodišťových konzol Ytong z ocelového plechu.

Střešní konstrukce

Střešní konstrukce je navržena jako jednoplášťová plochá střecha. Odvodnění ploché střechy je zajištěno spádovou vrstvou, která je tvořena tepelnou izolací a je všude stejná. Spádování je svedeno ke dvěma dvouúrovňovým střešním vpustím TOPWET, DN 125 a jsou opatřeny ochranný košíkem výška 100 mm. Vnější krytina je složena z hydroizolační fólie Fatrafol 810, tepelná izolace je navržena z pěnového polystyrenu ISOVER EPS 100 a spád střechy je vyřešen spádovými klíny ISOVER EPS 100. Skladba konstrukce střechy viz technologický postup. Je zajištěn přístup na plochou střechu pomocí střešního výlezu typu Velux CXP o rozměrech 1200x900 mm.

Povrchová úprava

Na vnitřní povrchovou úpravu stěn a stropů bude použita omítka MVC BAUMIT tl. 10 mm. V místnostech koupelen a WC bude použit keramický obklad firmy RAKO do výšky 2000 mm. Osazeny budou na tmel Kerakoll Special Eko. Keramický obklad je navržen i v kuchyních mezi spodní a vrchní částí kuchyňské linky, vy výšce 850 – 1350 mm.

Podlahy

V koupelnách, kuchyních a WC jsou položeny keramické dlažby firmy Rako, tl. Keramické dlaždice 10 mm. V obývacích pokojích, předsíních a ložnicích jsou laminátové podlahy tl. 6 mm.

Výplně otvorů

Dveře jsou navrženy plastové jednokřídlové, dvoukřídlové, plné nebo částečně prosklené, umístěné do obložkových zárubní. Hlavní dveře jsou bezpečnostní. Nutno předem zjistit skutečné rozměry otvorů na staveništi před zadáním zakázky. Okna jsou navržena jako plastová, otevírací a sklápěcí. $U=1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$. Rozměry a materiál viz výkres.

c) Mechanická odolnost a stabilita.

Základová spára je v minimální nezamrzlé hloubce 800 mm pod upraveným terénem. Dále jsou základy opatřeny tepelnou izolací kvůli nežádoucím tepelným mostům, viz posudek v programu Area. Podlaha na terénu je opatřena asfaltovým pásem proti pronikání radonu z podloží a proti vlhkosti. Obvodové nosné stěny jsou zakončeny

železobetonovým vřncem, který zajistí ztužení objektu. Stropy jsou vyztužené kari sítí, aby nedošlo k nepřipustnému přetvoření konstrukce.

B.2.7. Základní charakteristika technických a technologických zařízení

a) Technické řešení

K novostavbě budou zříceny nové přípojky rozvodů elektra nízkého napětí nadzemní, vodovodu, plynovodu STL, dešťové a splaškové kanalizace. K napojení rozvodů budou použity stávající inženýrské sítě, které se nachází poblíž pozemku.

b) Výpočet technických a technologických zařízení.

Nejsou součástí bakalářské práce.

B.2.8 Zásady požárně bezpečnostního řešení

ČSN EN 13501 – 1 stanovuje pro stavební hmotu Ytong stupeň hořlavosti A1, tj. nehořlavý [25]

B.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana

Stavební hmota Ytong má díky vzduchu uzavřenému v pórech příznivé tepelně-izolační vlastnosti [24]. Pórovitost stavební hmoty Ytong vede k nízkým hodnotám součinitele tepelné vodivosti. Tepelně technické požadavky předpisů na stavební konstrukce bytových a občanských staveb lze pomocí stavebních prvků Ytong vždy splnit, a to většinou bez dodatečné tepelné izolace [24]. Z těchto tepelně technických vlastností vyplývá i nízká hodnota součinitele prostupu tepla U [24].

Tyto vlastnosti přispívají k úspoře energie pro vytápění.

B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí (větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpadů, vliv stavby na okolí – vibrace, hluk, prašnost)

Bytový dům je navržen z pórobetonové stavební hmoty Ytong, která je vyrobena čistě z přírodních surovin, nezatežuje ani neobtěžuje životní prostředí. Stavební hmota je zdravotně nezávadná a díky difuzní vlastnosti zajišťuje zdravé vnitřní prostředí. Tento materiál patří mezi hygienicky nejčistší stavební hmoty z hlediska obsahu hmotnostní aktivity prvku radium ^{226}Ra .

Větrání a denní světlo je zajištěno přirozeným způsobem, okenními plochami. Vytápění bude zajišťovat napojení na teplárnu. Zásobování pitné vody, bude připojeno na místní vodovodní síť. Likvidace odpadů z provozu stavby bude zajištěna kontejnery na odpady. Ty budou umístěny na pozemku vedle komunikace a pravidelně vyváženy k likvidaci.

Požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v budovách je zajištěno stavební hmotou Ytong, která splňuje požadované hodnoty vzduchové neprůzvučnosti. Hlučné místnosti – koupelna, WC a kuchyně – by neměly být situovány vedle obytných místností, jako je ložnice.

Celkový vliv stavby nemá na okolí negativní dopad na životní prostředí, ohledně vibrací, hluku a prašnosti, která bude pouze dočasná při výstavbě bytového domu.

B.2.11 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

- a) Ochrana před pronikáním radonu z podloží.

Kvůli naměřeným nízkým hodnotám radonového indexu je navržena hydroizolační vrstva z asfaltového pásu, která postačí proti pronikání radonu z podloží.

- b) Ochrana před bludnými proudy.

Kolem stávajícího objektu není tato ochrana nutná.

- c) Ochrana před technickou seizmicitou.

Stavba je zajištěna prostorovým ztužením pomocí železobetonových věnců. V okolí objektu se však nenachází problém s technickou seizmicitou.

- d) Ochrana před hlukem.

Navržený stavební systém z Ytongu vyhovuje požadavkům na ochranu před nežádoucím hlukem.

- e) Proti-povodňová opatření.

Objekt se nenachází v záplavovém území.

- f) Ostatní účinky – vliv poddolování.

Objekt se nenachází v poddolovaném území.

B.3 Připojení na Technickou infrastrukturu

a) Napojení místa technické infrastruktury

Novostavba bude napojena na veřejné inženýrské sítě. Jedná se o napojení na vodovodní a kanalizační síť, splaškové a dešťové vody a na distribuční soustavu ČEZ.

b) Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky.

Přípojka splaškové kanalizace 16,2 m

Přípojka dešťové kanalizace 16,5 m

Vodovod 14,5 m

Plynovod STL 13,0 m

Elektro NN nadzemní 10,9 m

B.4 Dopravní řešení

a) Popis dopravního řešení včetně bezbariérového opatření pro přístupnost a užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace.

U objektu bude zřízena parkovací plocha, která bude napojena na veřejnou komunikaci. Sjezd z parkovací plochy bude řešen zpevněnou pojezdovou plochu vedoucí k asfaltové komunikaci. Bezbariérové opatření není v projektu řešeno.

b) Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu.

Pozemek bude napojený ze severní strany na místní dopravní komunikaci z ulice Malá Strana.

c) Doprava v klidu.

U bytového domu je zajištěna parkovací plocha s šesti parkovacími místy. Zpevněná plocha je vytvořena zatravňovacími betonovými dlaždicemi.

d) Pěší a cyklistické stezky.

Kolem bytového domu se nachází veřejný betonový chodník pro pěší. Cyklistická stezka se zde nenachází.

B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

a) Terénní úpravy

Bude sejmuta ornice v tl. 0,2 m a uložena na mezideponii, která bude dále použita. Při budování výkopů zeminu použijeme pro dosypání terénu. Zbytek uložíme na místo k tomu určenému. Bude vytvořená plocha pro parkování. Tuto plochu je potřeba zhutnit a opatřit drenážní drtí. Poté se položí zatravnovací betonové dlaždice. Dále bude zřízen chodník, který povede z bytového domu k veřejnému chodníku. Po dokončení stavby a vyklizení stavebních zbytků a strojů, se kolem bytového domu zaseje travní semeno. Plocha bude uválcovaná a zalitá.

b) Použité vegetační prvky.

Travní semeno.

c) Biotechnická opatření.

Nebyla řešena žádná biotechnická opatření.

B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

a) Vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda

Novostavba nebude mít žádný negativní vliv na životní prostředí z hlediska ovzduší, vody, půdy, ochrany proti hluku a odpadů.

Všechny práce spojené s výstavbou a později spojeny s využitím stavby nebudou v rozporu a ochranou životního prostředí. Všechny použité konstrukce a materiály musí vyhovovat hygienickým požadavkům na emise škodlivin a cizorodých látek. Půda nebude nijak znečištěná. Při provozu bude vznikat komunální odpad, který bude vyvážen z popelnic popř. kontejnerů. Během výstavby se dočasně zvýší prašnost a hlučnost v nejbližším okolí. Tyto negativní účinky se stavebník bude snažit minimalizovat, například kropením.

Odpady vzniklé při realizaci rodinného domu budou likvidovány v souladu se Zákonem o odpadech č. 185/2001 Sb. [21], a odváženy průběžně na nejbližší skládku. Kovy budou odvezeny do sběrných surovin, ostatní materiály na skládku. Nebezpečné odpady budou odvezeny na skládku nebezpečného odpadu.

b) Vliv stavby na přírodu a krajinu

Stavba nemá negativní na přírodu a krajinu.

c) Vliv na soustavu chráněných území Natura 2000

Stavba se nenachází v chráněném území Natura 2000.

d) Způsob zohlednění podmínek závazného stanoviska posouzení vlivu záměru na životní prostředí, je-li podkladem

Není podkladem.

e) V případě záměrů spadajících do režimu zákona o integrované prevenci základní parametry způsobu naplnění závěrů o nejlepších dostupných technikách nebo integrované povolení, bylo – li vydáno

Nebylo vydáno.

f) Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Bude vytvořena ochranná pásma podzemního vedení kolem plynovodu, které činí 1,0 m po stranách krajního vedení, vodovodu a kanalizace.

B.7 Ochrana obyvatelstva

Splnění základních požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva.

V projektu není řešeno.

B.8 Zásady organizace

a) Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Během výstavby bude staveniště napojeno na vodovod a elektroinstalaci. Bude osazen staveništní rozvaděč a vodoměr, z kterého po dokončení stavby zjistí spotřebu vody.

b) Odvodnění staveniště

Kolem skladovacích ploch, bude vytvořen odvodňovací kanálek, který bude ve spádu a povede k nejbližšímu kanalizačnímu systému.

c) Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Pozemek je napojen na místní, dopravní, asfaltovou komunikaci z ulice Malá Strana. Tento vjezd bude použit pro vnitřní staveništní dopravu, a poté pro vjezd na parkovací plochu. Nové přípojky budou napojeny na stávající technickou infrastrukturu, na vodovodní síť, splaškovou a dešťovou kanalizaci, na plynovod a nadzemní elektrické vedení.

d) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Realizace stavby nemá žádný negativní vliv na okolní stavby a pozemky.

e) Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Staveniště bude zajištěno oplocením do výšky 1,8m. Staveniště bude opatřeno proti přístupům nepovoleným osobám. Bude zajištěn hlídač, který bude umístěn u vchodu ve vrátnici. Dřeviny, nacházející se na pozemku, nebude nutné kácet.

f) Maximální dočasné a trvalé zábory pro staveniště

Budou provedeny trvalé zábory, které budou nezbytné pro zemní práce.

g) Požadavky na bezbariérové obchozí trasy

Nejsou řešeny v projektu.

h) Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Odpady vzniklé při realizaci rodinného domu budou likvidovány v souladu se Zákonem o odpadech č. 185/2001 Sb.[21], a odváženy průběžně na nejbližší skládku. Kovy budou odvezeny do sběrných surovin, ostatní materiály na skládku. Nebezpečné odpady budou odvezeny na skládku nebezpečného odpadu [21].

Tabulka odpadů

Označení	Název	Zatřídění	Likvidace
020110	Kovové odpady	Ostatní odpad	Sběrný dvůr
050117	Asfalt s příměsí nebezpečné látky	Nebezpečný odpad	Skládka pro příslušnou kategorii odpadu
070213	Plastový odpad	Ostatní odpad	Recyklace
150101	Papírové a lepenkové obaly	Ostatní odpad	Recyklace
170604	Izolační materiál neuvedený pod číslem 170601 a 170603	Nebezpečný odpad	Skládka pro příslušnou kategorii odpadu
200399	Komunální odpad jinak blíže neurčené	Ostatní odpad	Skládku

i) Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Před zahájením stavby bude sejmuta ornice tl. 0,2 m a přesunuta na mezideponii. Zemina, která byla vytěžena při vytváření základů, bude částečně použita na dosypání terénu a část odvezena na deponii.

j) Ochrana životního prostředí při výstavbě

Všechny práce spojené s výstavbou a později spojeny s využitím stavby nebudou v rozporu a ochranou životního prostředí. Všechny použité konstrukce a materiály musí vyhovovat hygienickým požadavkům na emise škodlivin a cizorodých látek. Půda nebude nijak znečištěná. Při provozu bude vznikat komunální odpad, který bude vyvážen z popelnic popř. kontejnerů. Během výstavby se dočasně zvýší prašnost a hluchost v nejbližším okolí. Tyto negativní účinky se stavebník bude snažit minimalizovat, například kropením.

k) Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

Všechny práce spojené s výstavbou a později spojeny s využitím stavby nebudou v rozporu a ochranou životního prostředí. Všechny použité konstrukce a materiály musí vyhovovat hygienickým požadavkům na emise škodlivin a cizorodých látek. Půda nebude nijak znečištěná. Při provozu bude vznikat komunální odpad, který bude

vyvážen z popelnic popř. kontejnerů. Během výstavby se dočasně zvýší prašnost a hluchnost v nejbližším okolí. Tyto negativní účinky se stavebník bude snažit minimalizovat, například kropením.

l) Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi

Při všech pracích na staveništi je nutné dodržovat ustanovení o bezpečnosti práce obsažené v zákoníku práce, Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci [13], nařízení vlády č. 591/2006 Sb. požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích [22], č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí [18], č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí [23].

m) Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Není v projektu řešeno.

n) Zásady pro dopravní inženýrská opatření

Není v projektu řešeno.

o) Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby – provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavě spod.

Nejsou stanovené speciální podmínky pro provádění stavby.

p) Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Stavba bude zahájena 2. května, roku 2018. Nejprve si vytyčíme inženýrské sítě a výkopy pro bytový dům. Uložíme a napojíme inženýrské sítě a zeminou zasypeme. Dále se zhotoví základové pásy z prostého betonu a dále zhotovíme betonovou desku, kterou vyztužíme kari sítí.

Po technologické přestávce se položí hydroizolační asfaltový pás. Začne se zdít svislé nosné konstrukce 1. NP z tvárnic Ytong, na tenkovrstvé maltě. Svislou konstrukci ukončíme věncovou tvarovkou a železobetonovým věncem. Začne se

pokládat stropní konstrukce. Nejprve rozmístíme nosníky a začneme klást vložky, nakonec strop zalijeme nadbetonávkou z betonu, vyztužený kari sítí. Pokračuje se stejným způsobem v 2. a 3. nadzemním podlaží. 3.NP bude ukončeno plochou jednoplášťovou střechou. Budou vytvořené 2 odvodňovací vtoky a spádová vrstva bude zhotovena z tepelné izolace. Po dokončení zděcích pracích, se otvory v obvodových zdech osadí okenními a dveřními výplněmi. Vytvoří se hrubá podlaha. Poté se začne s vnitřními úpravami povrchů a nanášení nášlapné vrstvy čistých podlah. Mezi tím se začnou provádět venkovní, fasádní úpravy. Po zateplení soklu se fasáda omítne a opatří příslušnou barvou. Kolem soklu se vytvoří okapový chodník z betonových dlaždic, ve spádu. Dokončovací práce poté zahrnují úpravu terénu, přístupovou zámkovou dlažbu, dorovnání a následné zasetí travního semene. Parkovací plocha se opatří betonovými dlaždicemi.

B.9 Celkové vodohospodářské řešení

Bytový dům má navržené 2 odvodňovací vtoky, které budou napojené na kanalizační dešťovou stoku.

C. Technologický postup

C.1 Obecné informace

Jedná se o třípodlažní, nepodsklepený bytový dům o pěti bytových jednotkách. Z tvarového hlediska je navržen obdélníkový půdorys, o zastavěné ploše 322 m². Bytový dům se nachází v zastavěném území v obci Dolní Lhota s napojením na místní dopravní komunikaci a technickou infrastrukturu, z ulice Malá Strana. Stavba se nachází na pozemku s parcelním číslem 45/1.

Založení objektu je provedeno na základových pásech z prostého betonu. Celá výstavba je zhotovena ze stavebního systému Ytong, z pórobetonových autoklavovaných tvárnic. Obvodové zdivo je realizováno z tvárnic Ytong Lambda YQ P2 - 300 PDK, tloušťky 450 mm a první zakládací řada tl. 375 mm. Nosné vnitřní zdivo je z tvárnic Ytong Standard P4 – 500 PDK, tloušťky 300 mm a dělicí akustická stěna z tvárnic Silka S12 – 1800 PD, tloušťky 300 mm. Všechny tvárnice se zdí na tenkovrstvou zděcí maltu.

Konstrukce stropu jednotlivých podlaží je navrženo ze systému Ytong Klasik. Tento stropní systém se skládá z nosníků příslušných délek, vyplněný stropními vložkami.

Stropní nosníky jsou pokládány v osové vzdálenosti 680 mm. Je zkonstruován železobetonový věnec, který je opatřen věncovou tvárnici Ytong P4 – 500. Jedná se o dvouvrstvou desku tloušťky 125 mm a skládá se z pórobetonu tl. 50 mm a tepelné izolace EPS tl. 75 mm. Nad nosníky se položí celoplošně ocelové kari sítě a zalije se betonem z třídy C 20/25. U lodží je použito válcovaných profilů, které také zalijeme betonem.

Zastřešení je řešeno plochou jednoplášťovou střechou. Je navržena v jednotném spádu 3% a je svedena do dvou dvouúrovňových odvodňovacích vtoků typu TOPWET. Jedná se o střešní skladbu s klasickým pořadím vrstev. Spádová vrstva je tvořena tepelnou izolací Isover EPS 100. Izolace je navržena ve dvou vrstvách tloušťky 100 mm. Střešní konstrukce je ukončena atikou, která je vyzděná tvárnicemi ytong do výšky +9,760 m. Atika je ukončena oplechováním z pozinkovaného plechu, který je ve spádu 5% směrem do střešního prostoru.

C.2 Materiál a skladování

C.2.1. Penetral ALP

Jedná se o asfaltový penetrační nátěr. Je to černá kapalina, která má typický zápach lakovaného benzínu. Aplikuje se pod živičné izolační krytiny, nebo živičné izolace. Používá se k napouštění suchých a zhruba očištěných cementobetonových nebo omítkových podkladů. Používá se z důvodu odstranění znečištěných povrchů, například prachem. Vytvoří tak spojovací můstek mezi silikátovým nebo asfaltovým podkladem [1]. Spotřeba materiálu je přibližně 0,3 kg/m².

Skladování musí být v uzavřených nádržích, v nádobách určených ke skladování asfaltových laků. Musí být umístěny na dobře větraném místě z dosahu zápalných zdrojů a možnosti vniknutí vody [1]. Dále chránit proti slunečnímu záření a teplotám nad 30 °C.

C.2.2. Parozábrana Foalbit AL S 40

Jedná se o hydroizolační pás z oxidovaného asfaltu s hliníkovou vložkou. Asfaltový pás se skládá z krycí hmoty, který je tvořen oxidovaným asfaltem s minerálním plnivem, dále kombinovanou hliníkovou vložkou a skelnou rohoží [2]. Horní povrch je opatřen jemnozrnným minerálním posypem a spodní povrch je tvořen separační spalnou fólií. Asfaltový pás je vhodný pro použití vícevrstevných hydroizolačních systémů plochých

střech, jako parotěsná zábrana. Tloušťka pásů je přibližně 4,0 mm. Délka role činí 7,5 m a šířku 1,0 m. Pás se pokládá plnoplošným natavením

Asfaltové pásy se skladují ve svislé poloze pod přístřeškem, chráněn proti vysokým teplotám [2]. Materiál je zabalen ve fóliových rolích a uložen svisle na euro paletě o rozměru 800 x 1200 mm. Palety se nesmí ukládat na sebe.

C.2.3 Tepelná Izolace ISOVER EPS + Spádová vrstva

Jedná se o pěnový polystyren, který se používá jako tepelná izolace s běžnými požadavky na zatížení tlakem. Materiál má velmi dobré tepelně izolační vlastnosti, navrhovaný součinitel tepelné vodivosti je stanoveny na 0,037 W/(m*K). Dalšími výhodami jsou výborné mechanické vlastnosti, minimální hmotnost, jednoduchá zpracovatelnost, dlouhá životnost, ekologická a zdravotní nezávadnost, trvalá odolnost proti vlhkosti, biologická neutrálnost a ekonomická výhodnost [3]. Tepelná izolace je navržena ve dvou vrstvách o celkové tloušťce 200 mm. Souvrství desek musí být kotveno minimálně 2 kotevními prvky na 1 m². Maximální hodnota tepelného namáhání u bílého pěnového polystyrenu je + 80°C.

Izolační desky o rozměrech 1000 x 500 mm jsou baleny do PE fólie v balících max. výšky 500 mm [3]. Jsou uskladněny pod přístřeškem a musí být chráněny před dlouhodobým vystavením na přímém slunci.

Spádová vrstva je vytvořena pomocí spádových desek EPS, které zajistí, aby nedocházelo na konstrukci ke vzniku stojaté vody [4]. Desky zlepšují tepelně izolační schopnosti a zvyšují hydroizolační bezpečnost. Jsou navrhnuty spády ve 3%. Je zajištěn suchý montážní proces, který urychlí postup prací [4]. Spádová vrstva bude v tloušťce od 20 do 220 mm. Kladečský plán bude zhotoven od dotací firmy [4].

C.2.4 Geotextilie Filtek 300 g/m²

Netkanou geotextilii použijeme jako separační vrstvu, která zamezí promíchání rozdílných vrstev s odlišnými funkcemi, mezi kterými je uložena [5]. Je zde použit kvůli separaci pěnového polystyrenu od hydroizolační fólie na bázi měkčeného PVC. Základní vlastnosti materiálu jsou: odolává plísním a bakteriím, odolává běžným chemikáliím, nemá

negativní vliv na kvalitu pitné vody, částečně odolává UV záření [5]. Netkaná geotextilie je zpevněná vpichováním. Tloušťka materiálu je 3,9 mm, šířka role 2,0 m a délka 50 m. Je důležité geotextilii v den položení zakrýt.

Skladování materiálu může být v nekrytých prostorách na podlážkách [5]. Textilie je balená do PE fólie, ve které musí zůstat do doby použití.

C2.5. Hydroizolační fólie FATRAFOL 810

Jedná se o střešní fólii na bázi PVC – P, vyztužená polyesterovou mřížkou. Odolává UV záření a může být vystavena přímým povětrnostním vlivům. Fólie je vyrobena válcováním a laminací [6]. Je navržena tloušťka fólie 1,5 mm, šířka role činí 1500 mm, délka 20 m. Barva fólie je světle šedá typu RAL 7040. Vzhled fóliemi vrchní strany s hladkým matným povrchem, který je jemně strukturovaný od výztužné textilie [6].

Fatrafol 810 je zabalen v rolích, které budou uloženy na dřevěných euro paletách a budou fixovány obalovou fólií [6]. Na stavbě bude skladován v tomto originálním obale, v uzavřeném skldu, kde bude chráněn před znečištěním a do doby zpracování se doporučuje chránit před povětrnostními vlivy [6]. Doporučená teplota skladovacího prostoru je -5°C až + 30°C.

C.2.6 Klempířské doplňky

Plochá střecha bude zakončena atikou, která bude opatřena pozinkovaným oplechováním. Rozvinutá šířka oplechování je 1000 mm a tloušťka 0,55 mm.

Dále bude použit L profil vnější a vnitřní typu BLIX PVC. Tento výrobek slouží ke stabilizaci fólie u vnitřních/ vnějších rohů a k jejich vyztužení. Vnější i vnitřní rozvinuté šířky L profilů je 100 mm.

C.2.7 Dvouúrovňová střešní vpust' TOPWET

Jsou použity 2 střešní přímé vpusti DN 125, které budou napojené na svislé potrubí. Střešní vpust' je tvořena dvoustěnnou konstrukcí z polyamidu PA6 [7]. Součástí výrobku je integrovaná manžeta z PVC fólie, která bude vhodným způsobem napojena na hydroizolační fólii, součástí je také ochranný koš [7].

Kvůli větší tloušťce tepelné izolace, použijeme nástavec pro střešní vpusti TOPWET. Ta je opatřena integrovanou bitumenovou manžetou, která slouží k natavení k podkladu. Na nástavec použijeme těsnící kroužek.

C.2.8 Větrací kanalizační potrubí TOPWET

Jsou zde použity 2 odvětrávací kanalizační komínky s integrovanou PVC manžetou. Bude napojeno na svislé potrubí DN 70. Výška komínku nad izolací bude min. 30 cm a hloubka pod izolací 18 cm [8]. Součástí balení je dešťová krytka. Pro napojení na parozábranu, je použit nástavec s integrovanou manžetou, která se nataví k podkladní vrstvě [8].

C.3 Doprava

Na dopravu stavebního materiálu nám postačí nákladní automobil Reanult Midlum 43ACA7, který bude opatřen valníkem a hydraulickou rukou. Délka korby činí 6,2 m a šířka 2,5 m, nosnost vozidla 8t. Nosnost hydraulické ruky při maximální délce 8,1 m činí 1,2 tun. Na korbu lze naskládat 14 kusů euro palet o rozměrech 800 x 1200 mm. Nákladním autem budeme dovážet na paletách hydroizolační fólie, tepelnou izolaci, parozábranu a geotextilii. Hydraulickou rukou materiál pohodlně vyložíme na místo určení, které bude dáno na staveništi. Na dopravu nářadí, doplňků, a materiálu malých rozměrů, budeme potřebovat dodávkový automobil, například typu Mercedes Benz sprinter 313 CDI. Měří 3,25 m, šířka vozidla 1,8 m a nosnost vozidla je 1600 Kg.

Na staveništi bude zajištěný věžový jeřáb Liebherr 200 EC – H10 Litronic, který zajistí vertikální i horizontální dopravu.

Manipulace na střešní konstrukci bude prováděna ručně.

C.4 Pracovní podmínky

Pracovní četa má povinnost přerušit práci, pokud dojde k zhoršení klimatických podmínek. Jedná se především o překročení rychlosti větru nad 10,7 m/s, kdy může dojít ke zhoršení manipulaci s jeřábem nebo se stavebním materiálem. Dále se jedná o sníženou viditelnost, která nesmí být větší než 30 m, klesne-li teplota pod – 10°C a nebo se náhle změní klimatické podmínky, jako je sněžení, bouřka, silný vítr, nepřetržitý déšť.

Penetrační nátěr se bude aplikovat za studena na připravený podklad. Penetraci musíme chránit před vysokými teplotami jiskrami nebo otevřeným ohněm [9]. Teplota pro

penetrační nátěr by neměla klesnout pod 5 °C, při teplotě pod 0,5°C dochází k bodu tuhnutí [9]. Při teplotě 40°C dochází k bodu hoření. Doporučuje se nanášení penetrace do 23 °C, při vyšších teplotách je riziko vzplanutí [9].

Při pokládání parozábrany z asfaltového oxidovaného pásu, který se plnoplošně nataví, nesmí klesnout teplota pod +10 °C. Pokládání se nesmí provádět za deště, sněhu, při silném větru nebo námrazy.

Hydroizolace musí být provedena tak, aby zabránila v každém místě přenosu vlhkosti, nebo zatékání vody. Pokládání fóliové hydroizolace lze provádět za teplot nad -5 °C do +30°C. Při zhoršení klimatických podmínek se hydroizolace nesmí pokládat. Při náhlém zvýšení rychlosti větru, musí být fólie zajištěna proti poškození.

C.4.1 Příprava pracoviště

Před začátkem výstavby ploché střechy, musí být dokončena výstavba stropní konstrukce 3. NP a musí mít požadovanou pevnost. Povrch konstrukce musí být zbaven nečistot a odstranění zbytků materiálu či nářadí z předchozích prací. Provede se zápis do stavebního deníku o připravenosti pracoviště. Pracovní četa, která bude pracovat na výstavbě střechy, bude řádně proškolená o BOZP na stavbě a budou nosit osobní ochranné pomůcky. Dále budou seznámeni s technologickým postupem ploché jednoplášťové střechy.

Hranice pozemku bude oplocena do výšky 1,8 m mobilním oplocením. Na staveništi budou vytvořeny skladovací plochy na euro palety a uzamykatelné sklady na pracovní pomůcky a materiál. Dále bude zajištěno hygienické zázemí a stavební buňky pro stavbyvedoucí a pracovníky. Před započítím prací budou zajištěny veškeré dodávky potřebného materiálu na střešní konstrukci. Bezpečnostní značení pro dopravu o výjezdu a vjezdu nákladních vozidel ze staveniště, je viditelně zajištěna na ulici Malá Strana.

Realizace ploché střechy se předpokládá v jarním ročním období. Práce bude probíhat za denního světla, a tudíž nebude zapotřebí zřizovat osvětlení na stavbě. Bude zřízena vodovodní přípojka z nově realizované přípojky, která je napojena na vodovodní řád z ulice Malá Strana. Přípojka je zakreslena v situačním výkrese. Na hranici pozemku bude vybudována vodovodní šachta, která zajistí přísun vody k buňkám a k místům potřebným pro výrobu materiálu. Dodání elektřiny je zajištěno napojením na veřejnou síť z nově zřízené přípojky. Elektřina bude rozvedena po staveništi elektrickými rozvaděči.

Napojení staveniště na dopravní infrastrukturu bud zajištěno z ulice Malá Strana. Na hranici pozemku je umístěna uzamykatelná brána s bezpečnostním značením. Vnitrostaveništní komunikace bude zajištěna pomocí betonových panelů o rozměrech 1000x3000 mm. Prostor před buňkami bude opatřen zhutněným šterkopískovým násypem pro snadnější přístup k šatnám a sociálním zařízením.

C.5 Převzetí staveniště

Před převzetím staveniště a začínající realizaci střešní konstrukce nad 3. NP, bude provedena kontrola předcházející práce zodpovědnou osobou (stavby vedoucí, mistr). V našem případě dokončené veškeré vodorovné konstrukce a vyzdění atiky z tvárnic Ytong Lambda YQ. Je nutné kontrolovat rovinatost, rovnoběžnost, rozměry konstrukce v souladu s projektovou dokumentací, dále zhotovené prostupy pro dešťový odtok, odvětrávací komínek, střešní výlez a zkontrolovat dostatečnou pevnost stropní konstrukce. Proběhne - li kontrola v požadované kvalitě, bude podepsán protokol o převzetí staveniště a provede se zápis do stavebního deníku.

C.6 Personální obsazení

Vedoucí čety: 1

Izolátér: 3

Pomocní pracovníci: 3

Klempíř: 2

Jeřábník: 1

- Vedoucí čety 1x

Je zodpovědný za dodržování technických podmínek, časového plnění a BOZP pracovníků. Řídí práci čety a určuje, jak budou práce probíhat. Kontroluje veškeré práce, které byly vykonané.

- Izolátér 3x

Provádí veškeré izolační práce, připravuje izolační materiály. Dohlíží na správné pokládání všech izolací, správné provedení přesahů a detailů. Musí mít výuční list v oboru.

- Klempíř 2x

Provádí veškeré klempířské práce. Musí mít výuční list v oboru.

- Jeřábník 1x

Musí mít oprávnění k obsluze jeřábu. Zajišťuje přepravu a polohu ukládajících dílců. Řídí se pokyny vazače, který je označen, buď signály, nebo vysílačkou.

- Pomocník

Bude pomáhat v práci izolatérům, jeřábníkovi, klempířovi, bude zajišťovat přísun stavebního materiálu a udržovat pořádek na staveništi. Musí mít výuční list.

Veškeré osoby, pracující na stavbě budou kvalifikovaní pracovníci. Musí mít zdravotní potvrzení v práci ve výškách. Pracovní četa musí dodržovat pravidla BOZP, budou proškolení a seznámeni s technologickým postupem. O proškolení se zapíše do stavebního deníku.

C.7 Stroje a pomůcky

C.7.1 Stroje

- Stavební jeřáb LIEBHERR 200 EC – H10 Litronic
- Svařovací automat LEISTER Varimat V
- Svařovací ruční přístroj LEISTER TRIAC
- Plynový hořák PB s hadicí a příslušenstvím
- AKU vrtačka BOSCH

C.7.2. Pomůcky

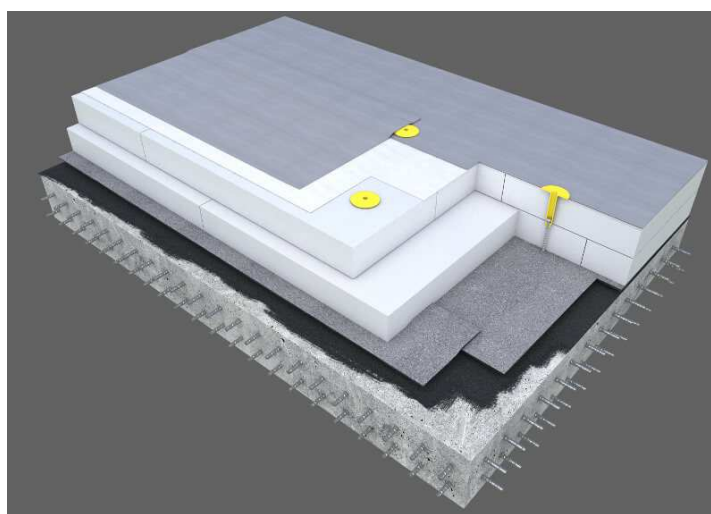
- Trysky ke svářecímu přístroji široká 40 mm
- Silikonový přitlačný váleček šířky 40 mm
- Mosazný přitlačný váleček na detaily
- Ocelová rýsovací jehla s jedním koncem zahnutým pro kontrolu svarů
- Izolačský nůž
- Metr, pásmo, vodováha
- Štětce, stěrka
- Navíjecí kovové trubky
- Špachtle
- Koště

- Rádýlko

C.7.3 Ochranné pomůcky

- Pracovní oděv
- Obuv s měkkou podrážkou odpovídající zásadám BOZP
- Kožené ochranné rukavice
- Respirátor
- Brýle proti slunci s UV filtrem
- Reflexní vesta

C.8 Pracovní postup



Obrázek 1: Plochá střecha [25]

C.8.1 Úprava povrchu

Nejprve si přichystáme povrch pro nanesení penetračního nátěru. Povrch musí být dostatečně suchý a rovný, nesmí být na povrchu ostré výstupky a musejí být odstraněny veškeré mastnoty a nečistoty. Podkladní beton se nechává zrán minimálně 2-3 týdny.

Použijeme penetrační nátěr z asfaltového výrobku PENETRAL ALP, který budeme nanášet na podklad za studena. Pro nanášení laku použijeme nátěrové pomůcky, jako je štětka, s kterou rozetřeme roztok do podkladu. Pokud se roztok neustále vsakuje do podkladu, je zapotřebí penetrační nátěr opakovat. Pracovník nesmí zapomenout použít respirátor. Penetrace eliminuje prachové částice a vytváří nám tak vyhovující podklad pro položení asfaltového pásu [9]. Penetraci nanášíme pouze za vyhovujících klimatických podmínek, a při teplotě podkladu minimálně + 5°. Nanášíme roztok rovnoměrně po celé

ploše střešní konstrukce. Doba, kterou penetrace potřebuje k zaschnutí, se odvíjí podle povětrnostních podmínek [9]. Jedná se zhruba od 2 do 24 hodin.

C.8.2 Položení parozábrany z asfaltového pásu

Jedná se o oxidovaný asfaltový pás typu FOALBIT AL S40, který budeme pokládat na předem přichystaný penetrační podklad. Teplota při pokládání by neměla klesnout pod + 10 °C. Materiál dopravíme pomocí stavebního jeřábu. Pás natavujeme celoplošně pomocí plynového PB hořáku. Pro snadnější rozvíjení pásu použijeme navíjecí kovové trubky, která nám zajistí spolehlivé natavení.



Obrázek 2: Natavení asfaltového pásu [26]

Pásky klademe v jednom směru a musíme dbát na překrytí všech částí pásu, podélné i čelní, které je min. 100 mm. Pokud se nám čelní a boční spoje protnou, musíme dohlížet na to, aby nám vznikl T - spoj. T - spoj vytvoříme tím, že budeme dbát na posunutí asfaltového pásu v podélném směru o vzdálenost např. 2 m. Správně natavený pás poznáme tak, že z krajů pásů nám vyteče nepatrná část rozteklého asfaltu.



Obrázek 3: T – spoj [27]



Obrázek 4: Křížový spoj [28]

Musíme zajistit napojení asfaltového pásu na atiku, který bude aplikován až na vrchol atiky, pod tepelnou izolací. Vnitřní roh atiky bude opatřen atikovým EPS klínem 50x50x1000 mm po celém obvodu střechy, který zaručí lepší napojení asfaltového pásu k vodorovnému pásu. Vodorovný pás vytahujeme na atiku vždy min. 100 mm.

Dále musíme napojit asfaltové pásy na připravené prostupy. Střešní vtoky a větrací komínky jsou opatřeny nástavcem pro prostup parozábranou. Součástí nástavce je integrovaná manžeta z asfaltového pásu, kterou plnoplošně natavíme k připravenému podkladu. Nejprve však vytvoříme v asfaltovém pásu kruhový otvor pro prostup, který jsme si odměřili. V dalším kroku natavíme pás okolo vpusti. Abychom zajistili nepropustnost spojení, musíme vrchní asfaltový pás přitlačit špachtlí k límci. Tento postup opakujeme u všech prostupů.

Při provádění rohů a koutů musíme dávat pozor na dostatečné přetáhnutí pásu přes roh min. o 150 mm. Po přetáhnutí nařízneme spodní část pásu, aby se přizpůsobil konstrukci, a následně natavíme k podkladu. Abychom dosáhli vodotěsnosti pásů, přitlačíme špachtlí na spoj a vyteklý asfalt rozetřeme do okolí spoje. V místě naříznutí je vhodné doplnit roh nebo kout speciálně vyřezanou tvarovkou z asfaltového pásu a natavit. Tento postup opakujeme u všech koutů a rohů.

C.8.3 Položení tepelné izolace

Tepelnou izolaci ISOVER EPS 100, o tloušťce 100 mm a rozměrech 1000x500 dopravíme na střechu pomocí stavebního jeřábu. Izolaci můžeme začít pokládat po zhotovení kompletní parotěsné vrstvy. Pokládání tepelné izolace z pěnového polystyrenu bude zajištěno mechanickým kotvicím souvrstvím povlakové hydroizolační fólie. Tepelně izolační souvrství však budeme muset zvlášť kotvit kotevními prvky, a to dvěma teleskopickými kotvy na 1 m² [10]. Izolační desky pokládáme ve dvou vrstvách o tloušťkách 100 mm a vždy na vazbu, abychom eliminovali tepelné mosty. Druhou řadu tepelné izolace budeme posouvat o půl desky, než jak je v 1. Řadě [10]. Celková tloušťka tepelné izolace je 200mm. Desky je možno libovolně řezat na potřebnou délku, nebo potřebný tvar. Dále provedeme svislé zateplení atiky. Desky o tloušťce 100 mm budou kladeny na zhotoveném vodorovném tepelně- izolační souvrství. Svislou izolaci je nutno připevnit min. čtyřmi kotevními prvky na 1m². Horní vodorovnou část atiky opatříme opět tepelnou izolací, která nám bude tvořit spádovou vrstvu pro oplechování. Bude upevněna

společně s OSB deskou, která bude na ní položena a ukotvena do obvodové konstrukce šrouby M 12x180 do speciálních hmoždinek určené pro pórobeton. Kotevní šrouby se aplikují 2 vedle sebe ve vzdálenosti 250 mm a v osové vzdálenosti po 800 mm.

Na takto vytvořené souvrství budeme pokládat spádové klíny z ISOVER EPS 100, v 3% spádu. Kladečský plán bude zhotoven firmou ISOVER.

C.8.4 Položení separační vrstvy

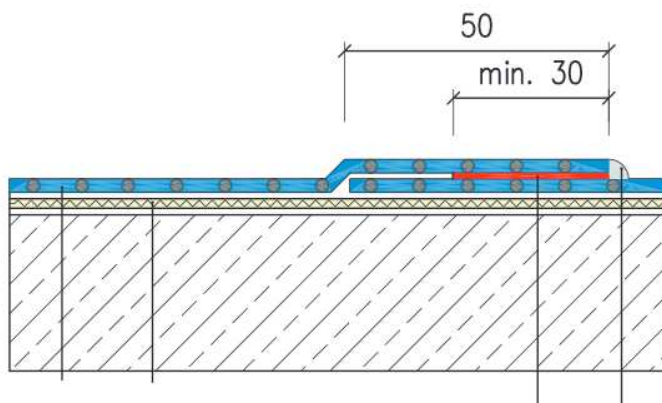
Po zhotovení tepelně – izolační vrstvy musíme z povrchu odstranit a zamést veškeré nečistoty a prach. Jelikož je hydroizolační vrstva na bázi měkčeného PVC, je nutno tepelnou izolaci separovat od polystyrenových desek z důvodu vzájemného negativního ovlivňování. Vhodným materiálem je netkaná geotextilie FILTEK 300 g/m³. Formátování pásů provádíme například izolatérským nožem, nebo nůžkami. Geotextilii pokládáme volně, s 50 mm přesahy. Přesahy přelepujeme například jednostrannou páskou, která bude dostačující. Při zvýšení rychlosti větru, geotextilii na krajích přitížíme. Tento materiál je nutno vytáhnout až na vrchní část atiky.

C.8.5 Pokládání hydroizolační vrstvy

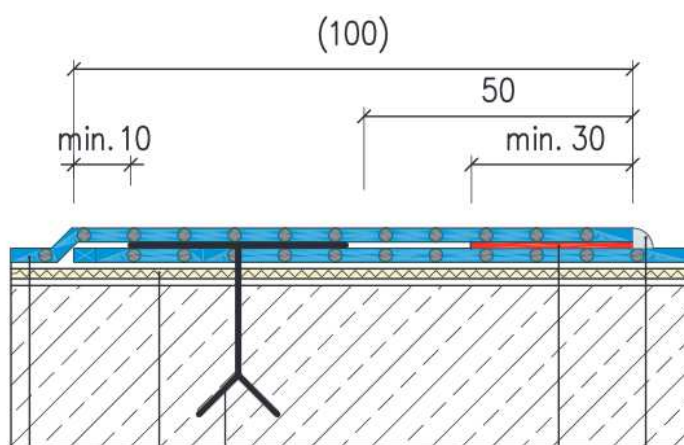
Po položení separační vrstvy, můžeme zahájit práci s hydroizolačním materiálem FATRAFOL 810. Než začneme pokládat fólii, zbavíme se ochranného obalu, v kterém necháváme materiál uskladněný a poté hydroizolační pás rozvineme v místě zabudování. Fólii necháme nějakou dobu ležet na připravené konstrukci, doba závisí na povětrnostních podmínkách. Tím dosáhneme eliminaci napětí, které bylo vnesené při výrobě. Před zahájením mechanického kotvení, zkontrolujeme přímost pásů, popřípadě zvlnění, nebo poškození materiálu. Úpravy materiálu řešíme pomocí izolatérského nože, kterým fólii snadno seřízneme, fólii zásadně netrháme.

Polohu pásu stanovíme podle požadovaného podélného i čelního přesahu. Minimální podélný přesah mechanicky kotvených pásů je 100 mm, na fóliových pásech je však vyznačen doporučený přesah 120 mm a budeme se podle něho řídit. Pro nekotvené příčné přesahy postačí 50 mm přesah. Posunutím sousedních pásů v podélném směru zabráníme vzniku křížových spojů. Fóliové pásy připevňujeme pomocí mechanických kotev, které kotvíme automaticky do betonové konstrukce. U kotevního automatu si nastavíme hloubku dorazu a utahovací moment, který nám zajistí optimální statickou účinnost kotevních prvků. Rozteč mechanického kotvení, je dán kotevním plánem, který zhotoví firma Fatrafol. Mechanické kotvy jsou opatřeny plastovými teleskopy, které musí

být umístěny tak, aby byla mezi okrajem podložky a kotveného pásu dodržena vzdálenost min. 10 mm. Pokud není tato zásada dodržena, je oslabena jeho únosnost. Tam, kde není možné kotvit pomocí automatu, musíme teleskopické kotvy umístit ručně. Účinná hloubka zaboření do podkladu je 20 mm. Pokud máme zavedené kotvy, můžeme přejít ke spojování fólie horkým vzduchem.



Obrázek 5: Spoj fólie v přesazích pásu bez kotvení k podkladu [29]



Obrázek 6: Spoj fólie v přesazích pásů s kotvením k podkladu [30]

Teplota horkovzdušného přístroje, kterou potřebujeme při svařování fólie, se pohybuje od 430 do 580°C. Svařování fólií horkým vzduchem spočívá v zahřátí povrchů fólií do plastického stavu proudem vzduchu, vystupující z hubice horkovzdušné svářečky a v následném stlačení spoje [11]. Podle postupu roztavování hmoty, se svářečka posouvá ve směru podélné osy spoje a spojované kraje se vzájemně stlačují ručním válečkem ze silikonové pryže. Pro spojování přesahů fólií se používá svařovací hubice šířky 40 mm, zasunuté do spoje tak, aby okraj hubice přecházela asi o 3-4 mm a šířka spoje byla minimálně 30 mm [11].

Před spojováním fólie vyzkoušíme teplotu přístroje na zkušebním svaru, jestli teplota odpovídá předpisům. Velké plochy střechy svařujeme automatickým strojem, kde si nastavíme požadovanou teplotu, přítlak, množství horkého vzduchu a tam, kde se nemůžeme dostat s automatem, použijeme svařovací ruční přístroj. Svařovací hubice je vedena mezi oběma svařovanými povrchy. Ty musí být čisté, bez prachu a vody. Přítlaku dosáhneme válečkem pohybujícím se diagonálně na osu svaru. Minimální šířka svaru je 30 mm. Stejně jako u natavení asfaltového pásu, musíme dodržovat stykové plochy T spojů, aby nám nevznikaly křížové spoje. Povlakovou fólii ukončujeme po obvodu střešního pláště, vytažením fólie min. 50 mm na plochu atiky.

Pomocí klempířského prvku z poplastovaného plechu profilu L, kotvíme k patě atiky. Vnitřní úhelník upevňujeme společně s fólií, a to pouze ke svislé obvodové zdi. Tyto prvky fólii stabilizují proti vnitřním a rozměrovým změnám. Profily se fixují k podkladu pomocí šroubů v rozteči 250 mm, s dilatační mezerou šířky 2 - 3 mm mezi sousedními plechy. Na vrchní část atiky instalujeme na zadní hranu opačný L profil, který umožní ukončení fólie na svislé ploše a zároveň zabráni protržení fólie.

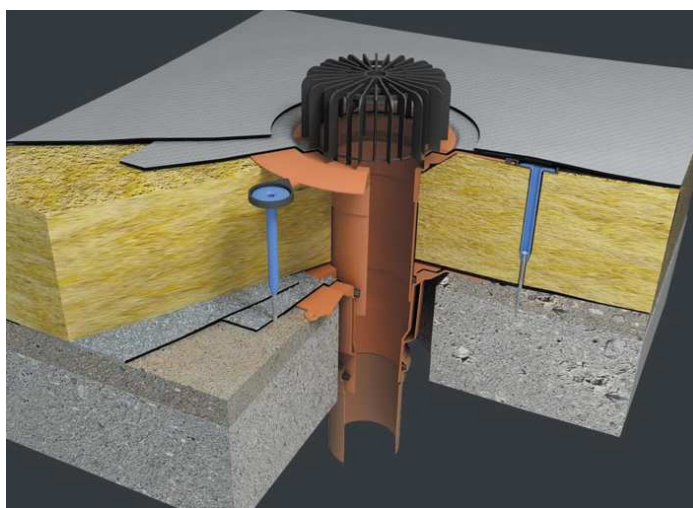
Po připevnění úhelníkového profilu u paty atiky, můžeme přejít na natavení svislé hydroizolace. Nachystáme si hydroizolační pás, který budeme natahovat podélně. Pruh fólie nejprve bodově fixujeme na vrchní hranu atiky na poplastovaný L profil. Poté pomocí rádýlka přivaříme, ručním přístrojem, fólii v patě atiky na úhelníkový L profil. Postupně povolujeme bodové natavení. Fólii poté musíme napnout a přivařit na horní poplastovaný profil. Pokud nám bude přecházet velká část fólie na vodorovné ploše, okraj fólie zařízneme rovnoběžně s atikou. Dále plnoplošně přivaříme fólii na vnitřní úhelník u paty atiky a poté k hydroizolaci vodorovné plochy svarem min. 30 mm.

Při provádění hydroizolace na střešní výlez, postupujeme s natažením fólie na svislou plochu obdobně jako u atiky. U rohů a koutů se musí řešit napojení fólie přes rohy. Délku přířezu upravíme s dostatečným přesahem pro napojení na sousední strany min. 150 mm. Boční přesah napojíme na sousední pás, volné okraje zaoblíme a svaříme s okolní fólií. Rohy, nebo kouty dotěsníme pomocí prostorových tvarovek, vyrobené z 2 mm homogenní fólie typu FATRAFOL 804, který následně svaříme horkým vzduchem.



Obrázek 7: Napojení fólie na střešní výlez [31]

Větrací komínky a dešťové vpusti, jsou na vrchní části vybaveny kruhovou integrovanou PVC manžetou, kterou natavíme k hydroizolační fólii.



Obrázek 8: prostup střešní vpustí [32]

C.9 Jakost a kontrola kvality

C.9.1 Vstupní kontrola

Nejprve provedou stavbyvedoucí a technický dozor investora kontrolu projektové dokumentace. Dále se zkontroluje připravenost staveniště, zpevněné plochy, napojení na inženýrské sítě, bude odečtena hodnota z vodoměru a elektroměru. Je nutné provést kontrolu o množství dodaných materiálů a zkontrolovat jejich kvalitu dle dodacího listu. Pokud kvalita materiálů neodpovídá, nesmí být použit ve stavební konstrukci. Poté se zkontroluje rovinatost stropní konstrukce, kdy maximální dovolená odchylka je $\pm 5\text{mm}/2\text{m}$ lati, rozměry prostupů a jejich umístění. Dále zkontrolujeme stav používaných

strojů a v poslední řadě se zkontroluje pracovní četa a jejich seznámení s technologickým postupem a o proškolení o BOZP. O veškerých kontrolách se provede zápis do stavebního deníku s podpisy.

C.9.2 Mezioperační kontrol

Po celou dobu výstavby se bude kontrolovat správné používání materiálů, hlavně při nanášení povlakových krytin za správných teplot, klimatické podmínky, které se pravidelně zapisují do stavebního deníku. Dále se průběžně kontrolují povrchy, musíme je udržovat stále čisté, bez stojaté vody, či jiných kapalin. Kontrolujeme zhotovené povrchy z povlakových krytin, dostatečné přesahy pásů, natavení, rovinatost, spádování tepelné izolace, osazení střešních prostupů. Kontrolujeme průběžně stav materiálu, který vkládáme do konstrukce.

C.9.3 Výstupní kontrola

Posuzuje se vizuálně po celé délce tvar a jednotnost průběhu svarů, spoje, vruby a rýhy ve svařeném spoji [11]. Přípustné jsou rýhy a vruby do hloubky 10% tloušťky fólie v omezeném rozsahu [11]. Nedostatky v případě většího rozsahu se musí opravit.

Dále kontrolujeme pevnost svarů. Nejčastěji se používá zkouška ocelovou jehlou. Tato zkouška spočívá v tažení kovového hrotu po spojitě fóliové hydroizolace [11]. Zkouškou ověříme pevnost svarů. Pokud jehla zajede do zkoušeného svaru, je nutné tuto část znovu svařit, nebo místo překrýt záplatou z hydroizolačního pásu.



Obrázek 9: Jehla [33]

Další možností, jak provést zkoušku pevnosti svarů a vodotěsnost spoje, je podtlaková zkouška zvonem. Smí se provádět min. 1 hodinu po provedení spoje horkovzdušným svařováním. Zkoušené místo se nejdříve zbaví prachu a nečistot. Místo se natře indikační kapalinou tvořící bubliny (např. jar ve vodě). Zkušební průhledný zvon se umístí nad zkoušený svar a přitiskne se k podkladu a uvnitř zvonu se vytváří podtlak cca 0,02MPa. Tato hodnota by neměla klesnout po dobu 10 sekund. Indikační kapalina nesmí tvořit bubliny. Pokud se vytvoří bublinky, je to známka netěsnosti spoje. Tato zkouška se provádí jenom na místech, kde jsou T – spoje, nebo jinak složité spoje.



Obrázek 10: Podtlaková zkouška [34]

Nakonec se zkontroluje projektová dokumentace, jestli odpovídá realizované konstrukci. O veškerých zkouškách a kontrolách se provede zápis do stavebního deníku.

C.10 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Všichni pracovníci, kteří se zúčastní stavby, musí být proškolení o BOZP, které je stanovené podle platných norem a vyhlášek. Pracovníci podepíší formulář BOZP a zavazují se, že jsou informováni o práci ve výškách a jejich nástrahách a budou dodržovat pravidla dle BOZP. Při práci ve výškách musí mít pracovníci potvrzení od lékaře. Tuto práci mohou vykonávat pouze zdraví a způsobilí pracovníci. Pokud se pracovníci vyskytují poblíž okraje střechy, min. 1,5 m, musí být jistiři vázáním k nosné konstrukci. Dále musí mít pracovní oděv, pracovní a ochranné pomůcky.

C.10.1 Platné zákony a nařízení vlády

- Zákon č. 262/2006 Sb. – Zákoník práce [12]
- Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci [13]
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci [14]
- Nařízení vlády č. 201/2010 Sb. o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu [15]
- Nařízení vlády č. 21/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na osobní ochranné pomůcky [16]
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na BOZP při práci na [17] pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný [18] provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

D. Rozpočet jednoplášťové ploché střechy

Položkový rozpočet				
Stavba:	1	Bytový dům		
Objekt:	01	Plochá střecha		
Rozpočet:	001	Rozpočet		
Projektant:				
Objednatel:				
Zhotovitel: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, 17. listopadu 2172/15 Ostrava - Poruba, 70833; IČ: 61989100				
Rozpis ceny:		Dodávka:	Montáž:	Celkem:
	HSV	18,94	690,43	709,37
	PSV	400 908,98	97 233,26	498 142,24
	MON	0,00	0,00	0,00
	Vedlejší náklady	0,00	0,00	0,00
	Ostatní náklady	0,00	0,00	0,00
	Celkem:	400 927,92	97 923,69	498 851,61
Rekapitulace daní:				
	Základ pro DPH	15 %		498 851,61 CZK
	DPH	15 %		74 828,00 CZK
	Základ pro DPH	21 %		0,00 CZK
	DPH	21 %		0,00 CZK
	Zaokrouhlení			0,39 CZK
Cena celkem:				573 680,00 CZK
Za objednatele:		Za zhotovitele:		
Datum:		Datum: 30.4.2018		
Podpis:		Podpis:		

Zpracováno programem BUILDpower

Stavba:	1	Bytový dům	List č.2
Objekt:	01	Plochá střecha	
Rozpočet:	001	Rozpočet	

Rekapitulace dílů

Číslo	Název	Typ dílu	Dodávka	Montáž	Celkem
4	Vodorovné konstrukce	HSV	18,94	690,43	709,37
712	Živičné krytiny	PSV	159 645,29	68 770,36	228 415,65
713	Izolace tepelné	PSV	195 276,54	9 741,84	205 018,38
721	Vnitřní kanalizace	PSV	10 919,52	162,32	11 081,84
764	Konstrukce klempířské	PSV	35 067,63	18 558,74	53 626,37
			400 927,92	97 923,69	498 851,61

Zpracováno programem BUILDpower

Stavba:	1	Bytový dům	List č.3
Objekt:	01	Plochá střecha	
Rozpočet:	001	Rozpočet	

Poř.	Číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
Díl: 4		Vodorovné konstrukce				
1	446122001R00	Montáž nadstřešních dílců - výlezů na střeche	kus	1,00000	709,37	709,37
				Dodávka:	18,94	18,94
				Montáž:	690,43	690,43
	Výkaz výměr:	1		1,00		
Celkem za: 4		Vodorovné konstrukce				709,37
Díl: 712		Živičné krytiny				
2	712311101RT1	Povlaková krytina střech do 10°, za studena ALP, 1 x nátěr - materiál ve specifikaci	m2	280,91500	7,49	2 104,05
				Dodávka:	0,00	0,00
				Montáž:	7,49	2 104,05
	Výkaz výměr:	Vodorovná plocha: 250 Vodorovná plocha atiky: 68,7*0,45		250,00 30,92		
3	712341559RT1	Povlaková krytina střech do 10°, NAIP přitavením, 1 vrstva - materiál ve specifikaci	m2	250,00000	68,89	17 222,50
				Dodávka:	9,65	2 412,50
				Montáž:	59,24	14 810,00
	Výkaz výměr:	Vodorovná plocha: 250		250,00		
4	712371801RT1	Povlaková krytina střech do 10°, fólii PVC, 1 vrstva - fólie ve specifikaci	m2	311,83000	102,66	32 012,47
				Dodávka:	7,15	2 229,58
				Montáž:	95,51	29 782,89
	Výkaz výměr:	Vodorovná plocha: 250 Vytažení na atiku: 0,9*68,7		250,00 61,83		
5	712391172RT1	Povlaková krytina střech do 10°, ochran. textilie, 1 vrstva - materiál ve specifikaci	m2	311,83000	38,52	12 011,69
				Dodávka:	3,68	1 147,53
				Montáž:	34,84	10 864,16
	Výkaz výměr:	Vodorovná plocha: 250 Atika: 0,9*68,7		250,00 61,83		
6	712811101RT1	Samostatné vytažení izolace, za studena ALP, 1x nátěr - materiál ve specifikaci	m2	51,52500	9,80	504,95
				Dodávka:	0,00	0,00
				Montáž:	9,80	504,95
	Výkaz výměr:	Atika: 68,7*0,75		51,53		
7	712841559RT1	Samostatné vytažení izolace, pásy přitavením, 1 vrstva - asf.pás ve specifikaci	m2	82,44000	93,74	7 727,93
				Dodávka:	7,84	646,33
				Montáž:	85,90	7 081,60
	Výkaz výměr:	Atika: 68,7*0,75 68,7*0,45		51,53 30,92		
8	998712102R00	Přesun hmot pro povlakové krytiny, výšky do 12 m	t	4,27600	847,22	3 622,71

Zpracováno programem BUILDpower

Stavba:	1	Bytový dům	List č.4
Objekt:	01	Plochá střecha	
Rozpočet:	001	Rozpočet	

Poř.	Číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
				Dodávka:	0,00	0,00
				Montáž:	847,22	3 622,71
		Výkaz výměr:	4,276	4,28		
9	11163110R	Lak asfaltový izolační ALP-PENETRAL ŽC, AC	T	0,84275	25 040,00	21 102,46
				Dodávka:	25 040,00	21 102,46
				Montáž:	0,00	0,00
		Výkaz výměr:	Spotřeba 0,3 Kg/m2: 280,915*0,003	0,84		
10	11163110R	Lak asfaltový izolační ALP-PENETRAL ŽC, AC	T	0,15457	25 040,00	3 870,43
				Dodávka:	25 040,00	3 870,43
				Montáž:	0,00	0,00
		Výkaz výměr:	Spotřeba 0,3 Kg/m2: 51,525*0,003	0,15		
11	28322104R	Fólie Fatrafol 810 tl.1,5, š. 1300 mm stř. barevná	m2	358,60450	218,50	78 355,08
				Dodávka:	218,50	78 355,08
				Montáž:	0,00	0,00
		Výkaz výměr:	Plocha: 311,83*1,15	358,60		
12	28325050.AR	Tvarovka koutová Penefol 750 fólie	kus	8,00000	40,50	324,00
				Dodávka:	40,50	324,00
				Montáž:	0,00	0,00
		Výkaz výměr:	8	8,00		
13	28325051.AR	Tvarovka rohová Penefol 750 fólie	kus	12,00000	40,50	486,00
				Dodávka:	40,50	486,00
				Montáž:	0,00	0,00
		Výkaz výměr:	12	12,00		
14	62836110R	Pás asfaltovaný těžký Foalbit Al S 40 1x7,5 m	m2	94,80600	105,00	9 954,63
				Dodávka:	105,00	9 954,63
				Montáž:	0,00	0,00
		Výkaz výměr:	Atika: 82,44*1,15	94,81		
15	62836110R	Pás asfaltovaný těžký Foalbit Al S 40 1x7,5 m	m2	287,50000	105,00	30 187,50
				Dodávka:	105,00	30 187,50
				Montáž:	0,00	0,00
		Výkaz výměr:	Vodorová plocha: 250*1,15	287,50		
16	69366198R	Geotextilie FILTEK 300 g/m2 š. 200cm 100% PP	m2	358,60450	24,90	8 929,25
				Dodávka:	24,90	8 929,25
				Montáž:	0,00	0,00
		Výkaz výměr:	311,83*1,15	358,60		
Celkem za: 712		Živičné krytiny				228 415,65

Díl: 713 Izolace tepelné

17	713141151R00	Izolace tepelná střech kladená na sucho 1vrstvá	m2	284,35000	16,99	4 831,11
				Dodávka:	0,00	0,00
				Montáž:	16,99	4 831,11

Zpracováno programem BUILDpower

Stavba:	1	Bytový dům	List č.5
Objekt:	01	Plochá střecha	
Rozpočet:	001	Rozpočet	

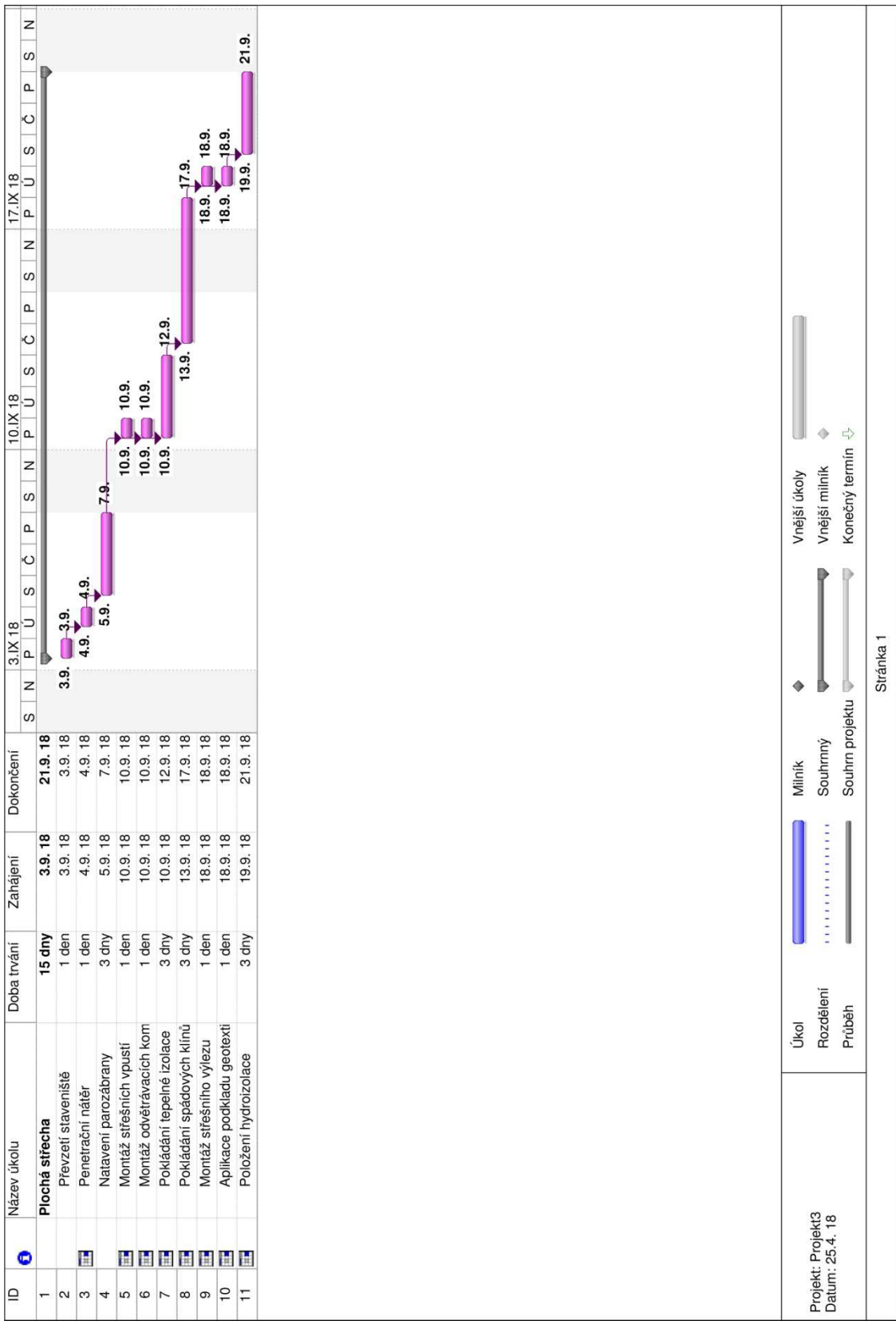
Poř.	Číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
		Výkaz výměr:		250,00		
		Vodorovná plocha: 250		34,35		
18	713141151R00	Izolace tepelná střech kladená na sucho 1vrstvá	m2	250,00000	16,99	4 247,50
				Dodávka:	0,00	0,00
				Montáž:	16,99	4 247,50
		Výkaz výměr:		250,00		
19	998713102R00	Přesun hmot pro izolace tepelné, výšky do 12 m	t	0,98600	672,65	663,23
				Dodávka:	0,00	0,00
				Montáž:	672,65	663,23
		Výkaz výměr:		0,986		
20	28375704R	Deska izolační stabilizov. EPS 100S 1000 x 500 mm	m3	53,43500	1 699,00	90 786,07
				Dodávka:	1 699,00	90 786,07
				Montáž:	0,00	0,00
		Výkaz výměr:		50,00		
		Vodorovná plocha: 250*0,2		3,44		
		Svislá plocha: 0,50*68,7*0,1				
21	28375971R	Deska - klín spádový EPS 100 S Stabil	m3	44,86680	2 260,00	101 398,97
				Dodávka:	2 260,00	101 398,97
				Montáž:	0,00	0,00
		Výkaz výměr:		43,56*1,03		
				44,87		
22	63152902R	Klín atikový přechodový ISOVER AK 50x50x1000 mm	m	68,70000	45,00	3 091,50
				Dodávka:	45,00	3 091,50
				Montáž:	0,00	0,00
		Výkaz výměr:		68,7		
				68,70		
Celkem za: 713		Izolace tepelné				205 018,38

Díl: 721		Vnitřní kanalizace				
23	721233116R00	Vtok střešní PVC DN 125	kus	2,00000	1 699,92	3 399,84
				Dodávka:	1 618,76	3 237,52
				Montáž:	81,16	162,32
		Výkaz výměr:		2		
				2,00		
24	55162175R	HL62/2 střešní vtok svislý DN 125, s pevnou izolační přírubou a izolační svorkou	kus	2,00000	1 981,00	3 962,00
				Dodávka:	1 981,00	3 962,00
				Montáž:	0,00	0,00
		Výkaz výměr:		2		
				2,00		
25	55162250.AR	HL 65H nástavec 300 mm/d 125, s živičným límcem	kus	2,00000	1 860,00	3 720,00
				Dodávka:	1 860,00	3 720,00
				Montáž:	0,00	0,00
		Výkaz výměr:		2		
				2,00		
Celkem za: 721		Vnitřní kanalizace				11 081,84

Díl: 764 **Konstrukce klempířské**

Zpracováno programem BUILDpower

E. Harmonogram prací jednoplášťové ploché střechy



Závěr

Cílem mé bakalářské práce bylo vypracování projekčního návrhu bytového domu ve stupni pro stavební povolení a provedení technologického postupu pro realizaci ploché jednoplášťové střechy. Součástí byl také harmonogram postupu prací pro technologickou etapu “střecha“ a položkový rozpočet.

Navrhla jsem plochou jednoplášťovou střechu, s fóliovou hydroizolační vrstvou FATRAFOL a spádovou vrstvou z tepelné izolace ISOVER. Souvrství ploché střechy jsem si ohodnotila a ověřila z hlediska tepelné techniky v programu Teplo 2015 a řešený detail atiky v programu AREA 2015. Požadavky dle ČSN 73 0540 [20] – 2 byly splněny.

V technologickém postupu jsem popsala veškeré materiály, dopravu, uskladnění materiálů, podmínky pro realizaci, personální obsazení, pracovní podmínky a samotný postup pokládání a aplikaci materiálů jednotlivých částí střechy.

Jako druhou variantu ploché střechy jsem navrhla jednoplášťovou zelenou střechu s vegetační extenzní vrstvou. Tato část byla pouze doplňková.

Na závěr jsem zhotovila rozpočet ploché střechy, který je pouze orientační. Celková cena ploché střechy byla stanovena na 573 680 Kč vč. DPH, tudíž 1 m² střechy vychází na 2 295 Kč vč. DPH. Stavba ploché střechy podle časového harmonogramu je stanovena přibližně na 14 dní.

V příloze jsem dodala celou projektovou dokumentaci, včetně provedeného detailu atiky a přiložené výstupy z programu Teplo a Area 2015.

Seznam použitých zkratk

BOZP – bezpečnost a ochrana zdraví při práci

NP - nadzemní podlaží

DN - jmenovitá světlost potrubí

Max. - maximálně

Min. - minimálně

PD - projektová dokumentace

EPS - expandovaný polystyrén

PB - proban butan

PVC - polyvinylchlorid

PE - polyetylén

Tl. - tloušťka

Sb. - Sbírky

ČSN - česká technická norma

Např. - například

Vč. - včetně

m - metr

m² - metr čtvereční

Seznam obrázků

Obrázek 1: Plochá střecha [25].....	37
Obrázek 2: Natavení asfaltového pásu [26].....	38
Obrázek 3: T – spoj [27] Obrázek 4: Křížový spoj [28].....	38
Obrázek 5: Spoj fólie v přesazích pásu bez kotvení k podkladu [29].....	41
Obrázek 6: Spoj fólie v přesazích pásů s kotvením k podkladu [30]	41
Obrázek 7: Napojení fólie na střešní výlez [31]	43
Obrázek 8: prostup střešní vpustí [32].....	43
Obrázek 9: Jehla [33].....	44
Obrázek 10: Podtlaková zkouška [34].....	45

Zdroje

- [1] Ateliér DEK, 2017. *Bezpečnostní list: Penetral ALP, Asfaltový lak penetrační* [online]. Stavebniny DEK, 6/2007 [cit 2018-04-23]. Dostupné z: https://www.dek.cz/get_dokument.php?id=747341310
- [2] Stavebniny rychle, 2011. *Technický list: FOALBIT AL S40* [online]. Stavebniny rychle, 9-2011 [cit 2018-04-23]. Dostupné z: http://www.stavebniny-rychle.cz/data/mod_eshop/1373/mo/down/technicky-list-foalbit-al-s40.pdf
- [3] ISOVER, 2017. *Technický list: Isover EPS 100* [online]. Isover, 11-2017 [cit 2018-04-23]. Dostupné z: <https://www.isover.cz/produkty/isover-eps-100>
- [4] ISOVER, 2011. *Zpracování kladečského plánu spádových desek na ploché střechy* [online]. Isover, 08-2011 [cit 2018-04-23]. Dostupné z: <https://www.isover.cz/aktuality/zpracovani-kladecskeho-planu-spadvych-desek-na-ploche-strechy-zdarma>
- [5] Ateliér DEK, 2017. *Technický list: Geotextilie FILTEK 300*, [online]. Stavebniny DEK, 6/2017 [cit 2018-04-23]. Dostupné z: https://www.dek.cz/get_dokument.php?id=1798463480
- [6] Fatra, 2017. *Technický list: Hydroizolační fólie FATRAFOL 810*, [online]. Fatrafol, 9/2017 [cit 2018-04-23]. Dostupné z: http://www.fatrafol.cz/wp-content/uploads/2018/02/technicky_list_fatrafol_810_cz_2017.pdf
- [7] TOPWET 2017. *Odvodnění ploché střechy* [online]. Střešní vpusti [cit 2018-04-23]. Dostupné z: <http://www.topwet.cz/produkty/stresni-vpusti-a-nastavce>
- [8] TOPWET 2017. *Odvětrání střechy* [online]. Komínky, odvětrání kanalizace a prostupy pro kabely s integrovanou PVC manžetou [cit 2018-04-23]. Dostupné z: <http://www.topwet.cz/produkty/58-odvetrani-kanalizace-s-integrovanou-pvc-manzetou>
- [9] PARAMO, 2007. *Bezpečnostní list: Penetral ALP, Asfaltový lak penetrační* [online]. Paramo, 4/2017 [cit 2018-04-23]. Dostupné z: https://eshop.paramo.cz/data/VyrobkovaDokumentace/bl10clp_penetral_alp_z4.pdf

- [10] Sdružení EPS ČR, 2014. *Izolační praxe 3.: Ploché střechy a pěnový polystyren* [online]. Stav - invest, 4/2014 [cit 2018-04-23]. Dostupné z: http://www.stav-invest.cz/files/izolacni_praxe-3.pdf
- [11] Studio izolací, 2017. *Konstrukční a technologický předpis pro aplikaci hydroizolačních fólií FATRAFOL ve střešních pláštích: Fatrafol - S* [online]. Fatra, 8/2017 [cit 2018-04-23]. Dostupné z: http://www.fatrafol.cz/wp-content/uploads/2017/08/KTP_FATRAFOL_S_2017.pdf
- [12] Zákon č. 262/2006 Sb. – Zákoník práce
- [13] Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- [14] Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- [15] Nařízení vlády č. 201/2010 Sb. o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu
- [16] Nařízení vlády č. 21/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na osobní ochranné pomůcky
- [17] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na BOZP při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- [18] Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- [19] Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu - Stavební zákon
- [20] ČSN 73 0540 – 2 *Tepelná ochrana budov – část 2: Požadavky*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2015.
- [21] Novela zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech ve znění č. 229/2014 Sb

- [22] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- [23] Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.
- [24] ŠNAJDROVÁ, Lucie a MIHÁL, Martin. *Praktická příručka pro navrhování*. Ytong – partner pro kompletní řešení stavby. Vyd. Hrušovany u Brna: Xella CZ, s.r.o. 11/2016. 94 s.
- [25] ČSN EN 13501 – 1 stanovuje pro stavební hmotu Ytong stupeň hořlavosti A1, tj. nehořlavý
- [26] <https://www.dek.cz/produkty/imgs/dekroof/DEKROOF%2002.jpg>
- [27] [cit 2018-05-01], dostupné z: https://www.krytiny-strechy.cz/technicke_info-k-navrhovani-strech/ploche-strechy/?nid=20528-bezpecnost-pokladky-asfaltovych-pasu-pozarni-hledisko-a-klimaticke-podminky-pro-realizace.html#.Wul7eZcuCRQ
- [28] [cit 2018-05-01], dostupné z: https://www.krytiny-strechy.cz/technicke_info-k-navrhovani-strech/ploche-strechy/?nid=21095-neprovarene-hydroizolacni-souvrstvi.html#.Wul8-JcuCRQ
- [29] [cit 2018-05-01], dostupné z: https://www.krytiny-strechy.cz/technicke_info-k-navrhovani-strech/ploche-strechy/?nid=21095-neprovarene-hydroizolacni-souvrstvi.html#.Wul8-JcuCRQ
- [30] [cit 2018-05-01], dostupné z: <http://docplayer.cz/21150912-Detail-c-2-mechanicky-kotvena-stresni-krytina-z-folie-fatrafol-na-tepelne-izolacni-vrstve-z-lehceneho-plastu-novostavba.html>
- [31] [cit 2018-05-01], dostupné z: <http://docplayer.cz/21150912-Detail-c-2-mechanicky-kotvena-stresni-krytina-z-folie-fatrafol-na-tepelne-izolacni-vrstve-z-lehceneho-plastu-novostavba.html>
- [32] [cit 2018-05-01], dostupné z: http://www.fatrafol.cz/wp-content/uploads/2017/08/KTP_FATRAFOL_S_2017.pdf

- [33] [cit 2018-05-01], dostupné z: <http://www.topwet.cz/produkty/151-link151niceTitle>
- [34] [cit 2018-05-01], dostupné z: https://imaterialy.dumabyt.cz/rubriky/poruchy/vady-a-poruchy-provadeni-vodotesnych-foliovych-izolaci_45406.html
- [35] [cit 2018-05-01], dostupné z: <http://www.testinglab.cz/podtlakzk.htm>

Internetové zdroje

http://www.dolnihota.cz/e_download.php?file=data/editor/70cs_6.pdf&original=227.pdf

<http://www.dek.cz>

<http://www.stavebniny-rychle.cz>

<http://isover.cz>

<http://www.fatrafol.cz>

<http://topwet.cz>

<https://www.youtube.com/watch?v=ojK4gbx4ED0>

<http://www.bezpecnostprace.info/item/bozp-info-zakony-legislativa>

<http://ytong.cz>

Přílohy

1. Koordinační situace	1:200
2. Základy	1:100
3. Výkopy	1:100
4. Půdorys 1. NP	1:100
5. Půdorys 2. NP	1:100
6. Půdorys 3. NP	1:100
7. Strop nad 1. NP	1:100
8. Plochá střecha 1	1:50
9. Plochá střecha 2	1:50
10. Řez objektem B-B´	1:100
11. Pohledy	1:100
12. Detail 1 – atika	1:10
13. Area 2015 – atika	-
14. Teplo 2015	-

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat své vedoucí bakalářské práce prof. Ing. Darje Kubečkové, Ph.D. za odbornou pomoc, za rady a připomínky. Také bych chtěla poděkovat celé své rodině, která mě vždy podporovala ve studiu, a mému příteli, který to se mnou musel vydržet.